

10/500043

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. Juli 2003 (10.07.2003)

PCT

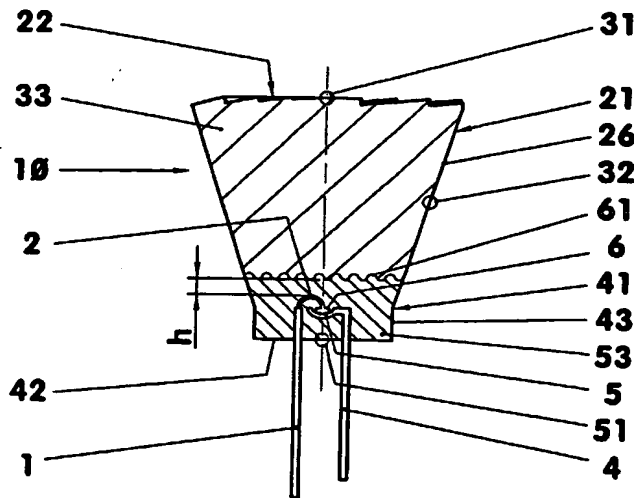
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/056638 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01L 33/00 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): REITTER & SCHEFENACKER [DE/DE]; GmbH
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/04739 & Co. KG, Eckenerstrasse 2, 73730 Esslingen (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 23. Dezember 2002 (23.12.2002) (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RICKING,
Thorsten [DE/DE]; Andreas-Bräm-Strasse 62, 47506
(25) Einreichungssprache: Deutsch Neukirchen-Vluyn (DE). OLKAY, Cem [DE/DE]; Hör-
denerstrasse 300, 58454 Witten (DE). WEBER, Christine
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch [DE/DE]; Oiga-Strasse 12, 73728 Esslingen (DE).
(30) Angaben zur Priorität: 101 63 117.0 24. Dezember 2001 (24.12.2001) DE (74) Anwalt: ZÜRN, Edgar; Hermann-Köhl-Weg 8, 76571
Gaggenau (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR THE PRODUCTION OF LIGHT-GUIDING LED BODIES IN TWO CHRONOLOGICALLY SEPA-
RATE STAGES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON LICHTLEITENDEN LED-KÖRPERN IN ZWEI ZEITLICH GE-
TRENNTEN STUFEN



(57) Abstract: Disclosed is a method for producing light-guiding LED bodies in a mold, using a material that is flowable before becoming definitively solid. Each LED body comprises at least one light-emitting chip and at least two electrical connections that are connected to the chip. At least one flowable material is fed into the mold in chronologically separate steps via at least one of at least two locations. In a first step, the flowable material is fed into the mold so as to flow around the chip and the connections in that area. In further steps, one or several flowable materials are fed into areas other than the one in which the chip and connections are located. The inventive method for producing light-guiding LED bodies allows virtually all produced luminescent diodes to have the same optical characteristics and prevents the individual LED electronics from being spoiled through damage.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Herstellen von lichtleitenden LED-Körpern, aus einem vor dem endgültigen Erstarren fließfähigen Werkstoff, in einer Form, wobei der einzelne LED-Körper mindestens einen lichtemittierenden Chip und mindestens zwei elektrische - mit dem Chip verbundene - Anschlüsse umfasst. Dazu wird mindestens ein fließfähiger Werkstoff über mindestens eine von wenigstens zwei verschiedenen Stellen in die Form zeitlich versetzt ein gebracht. Die erste Einbringung des fließfähigen Werkstoffes erfolgt zum Umströmen des Chips und der Anschlüsse im dortigen Bereich. Die weiteren Einbringungen eines oder mehrerer fließfähiger Werkstoffe erfolgt in Bereichen, die ausserhalb des Chip- und Anschlussbereiches liegen. Mit

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/056638 A2



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Herstellen von lichtleitenden LED-Körpern entwickelt, bei dem nahezu alle hergestellten Lumineszenzdiode die gleichen optischen Eigenschaften aufweisen und ein Ausschuss durch Beschädigungen der einzelnen LED-Elektroniken vermieden wird.

**Verfahren zum Herstellen von lichtleitenden LED-Körpern in
zwei zeitlich getrennten Stufen**

Beschreibung:

Verfahren zum Herstellen von lichtleitenden LED-Körpern, aus einem vor dem endgültigen Erstarren fließfähigen Werkstoff, in einer Form, wobei der einzelne LED-Körper mindestens einen lichtemittierenden Chip und mindestens zwei elektrische - mit dem Chip verbundene - Anschlüsse umfasst.

Aus der JP 1-69 020 A ist ein Verfahren zum Spritzgießen von LED's bekannt, bei dem in einem ersten Schritt zunächst in einer Vorform die Elektronikteile umspritzt werden. Hierbei erstreckt sich die Vorform bis zur vorderen Kontur des Licht abstrahlenden Lichtleitkörpers. In einem zweiten Schritt werden die erkalteten, aus der Vorform herausgenommenen LED's in eine Endform eingelegt, um die hinteren Sockelteile der LED's spritzgießtechnisch anzuformen.

Ferner ist aus der EP 0 635 744 A2 eine LED bekannt, deren LED-Körper ein Volumen hat, das das Volumen der üblichen Standard-LEDs erheblich übertrifft. Der LED-Körper ist dazu in einer Ausführungsvariante aus mehreren Teilen zusammengefügt. Der Zusammenbau erfolgt durch Einkleben einer Standard-LED in einen zusätzlichen, größeren transparenten Lichtleitkörper, dessen Aufgabe die Lichtabstrahlung ist. Das Volumen der Standard-LED beträgt hierbei nur ein Bruchteil des Lichtleitkörpervolumens. Die Klebefuge beeinträchtigt zum einen durch die

Dichteunterschiede zwischen den verklebten LED-Teilen und dem Klebstoff und zum anderen durch Gaseinschlüsse und unterschiedliche Klebefugenstärken eine Verschlechterung der Lichtabstrahlung.

In einer anderen Variante bestehen der LED-Körper und der separate Lichtleitkörper aus einem Teil. Bei diesen LEDs besteht beim Gießvorgang die Gefahr des unkontrollierbaren Schrumpfens während der Abkühl- und Aushärtungsphase. Beim einteiligen Spritzgießen ist durch die große Einspritzmenge und -geschwindigkeit ein Abreißen der Chipandrahtung bei einem Großteil der gefertigten Lumineszenzdiode kaum zu verhindern.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Problemstellung zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen von lichtleitenden LED-Körpern zu entwickeln, bei dem nahezu alle hergestellten Lumineszenzdiode die gleichen optischen Eigenschaften aufweisen und ein Ausschuss durch Beschädigungen der einzelnen LED-Elektroniken vermieden wird.

Diese Problemstellung wird mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Dazu wird mindestens ein fließfähiger Werkstoff über wenigstens zwei verschiedenen Stellen in die Form zueinander zeitlich versetzt eingebracht. Die erste Einbringung des fließfähigen Werkstoffes erfolgt zum Umströmen des Chips und der Anschlüsse im dortigen Bereich. Die weiteren Einbringungen eines oder mehrerer fließfähiger Werkstoffe erfolgt in Bereichen, die außerhalb des Chip- und Anschlussbereiches liegen.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren werden Lumineszenzdiode in zwei aufeinanderfolgenden Schritten z.B. spritzgießtech-

nisch in einer Form hergestellt. In einem ersten Schritt wird beispielsweise in einem Spritzgießwerkzeug - nach dem Einlegen der Elektronikteile - z.B. von der Rückseite der künftigen LED her eine kleine Menge Kunststoff eingebracht. Die Menge ist gerade so groß, dass die Elektronikteile vollständig umgossen oder umspritzt werden. Diese kleine Menge härtet schnell aus und bildet so einen guten Schutz der Elektronikteile. Besonders der empfindliche, dünne und freistehende Bonddraht, der die Anode mit dem lichtemittierenden Chip verbindet, wird in seiner Lage dauerhaft fixiert und geschützt.

Noch in der Plastifizierungsphase des gerade eingebrachten Werkstoffes kann - in einem zweiten Schritt - von einer anderen Einspritzstelle aus der z.B. großvolumige Rest der Form mit neu einzubringendem Werkstoff ausgespritzt werden. Da nun keine Beschädigungsgefahr für die Elektronikteile besteht, kann der Spritzgießvorgang mit großem Volumenstrom und hoher Einspritzgeschwindigkeit erfolgen. Selbst ein hier ggf. nachgeschalteter Spritzprägevorgang kann zu keiner Beschädigung des Bonddrahtes führen. Die zeitlich nacheinander eingebrachten Werkstoffe verbinden sich zu einem homogenen optischen Körper, so dass eine berechenbare, präzise Lichtabstrahlung bei minimaler Dämpfung möglich wird.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung eines schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels.

Figur 1: LED-Körper im Längsschnitt;

- Figur 2: Draufsicht zu Figur 2;
Figur 3: kombinierte LED-Körper im Längsschnitt;
Figur 4: Draufsicht zu Figur 3;
Figur 5: LED-Körper im Längsschnitt mit separatem Lichtleitkörper.

Die Figuren 1 und 2 zeigen eine großvolumige LED (10), deren lichtleitender Körper (21, 41) spritzgusstechnisch in mindestens zwei Spritzschritten hergestellt wurde.

Die in Figur 1 dargestellte LED (10) hat hierbei theoretisch einen zweigeteilten Körper. Der untere Teil des Körpers ist ein sog. Elektronikschutzkörper (41), während der obere Teil der Darstellung als Lichtleitkörper (21) bezeichnet wird.

Der Elektronikschutzkörper (41), nach Figur 1 der untere Bereich der LED (10), umgibt in der Regel die elektrischen Anschlüsse (1, 4), den lichtemittierenden Chip (6), einen Bonddraht (2) und eine Reflektorwanne (5). Letztere ist z.B. Teil der Kathode (4). In der Reflektorwanne (5) sitzt der Chip (6). Der Chip (6) kontaktiert über den Bonddraht (2) die Anode (1). Der Werkstoff des Elektronikschutzkörpers (41) ist hier ein spritzfähiger transparenter, z.B. eingefärbter Thermo-
plast (53), z.B. ein modifiziertes Polymethylmethacrylimid (PMMI).

Oberhalb des Elektronikschutzkörpers (41) ist der Lichtleitkörper (21) angeordnet. Zwischen beiden Körpern (21, 41) liegt eine hier in den Figuren 1 und 3 als Wellenlinie dargestellte ggf. fiktive Trennfuge (61). Der Lichtleitkörper (21) hat beispielsweise die Form eines Kegelstumpfes. Seine dem Chip (6) gegenüber liegende Stirnfläche (22), die sog. Hauptlichtaustrittsfläche, ist nach Figur 2 jeweils halbseitig als Fresnel-

linse (23) und als Streufläche (24) mit Schuppenstruktur ausgebildet. Die Hauptlichtaustrittsfläche (22) kann je nach ihrem optischen Zweck eine einfache geometrische Krümmung haben, vgl. konvexe oder konkave Formen, oder eine beliebige Freiformraumfläche sein. Sie kann auch aus einer Summe einzelner regelmäßiger geometrischer Oberflächenelemente wie Kegel, Pyramiden, Halbkugeln, Torusabschnitten oder dergleichen zusammengesetzt sein.

Die seitliche Wandung des in Figur 1 gezeigten Kegelstumpfes ist eine sog. Nebenlichtaustrittsfläche (26). Sie ist hier nur beispielhaft eine Mantelfläche. Diese Fläche (26) kann glatt oder profiliert geformt sein. Auch kann sie ganz oder partiell mit einer transparenten oder lichtundurchlässigen Beschichtung versehen sein. Beispielsweise kann sie als zusätzliche Reflektorfläche galvanisch verspiegelt sein. Sie kann nahezu jede beliebige Freiformfläche annehmen. Bei glatten Raumflächen, z.B. einer Paraboloidinnenfläche, kann auch ohne separate Verspiegelung eine Vollreflektion eintreten.

Zur Herstellung der LED (10) wird in die Spritzgussform, in die z.B. von unten her die LED-Elektronikteile (1-6) hineinragen, zunächst ein erster dünnflüssiger Werkstoff (53) eingespritzt. Als Einspritzstelle (51) dient eine Öffnung in der Spritzgießform, die nach Figur 1 an einer Stelle liegt, die mit einem mit (51) bezeichneten Kreis markiert ist. Danach wird z.B. der Kunststoff (53) direkt unter der Reflektorwanne (5) eingespritzt. Theoretisch kann diese Einspritzstelle (51) an jeder beliebigen Stelle der Außenkontur des Elektronikschutzkörpers (41) sein. Die Außenkontur umfasst hier u.a. eine Bodenfläche (42) und eine bereichsweise zylindrische Mantelfläche (43).

Bei diesem ersten Spritzvorgang wird gerade soviel Kunststoff (33) in die Form eingebracht, dass z.B. der Bonddraht (2) als exponiertestes Bauteil vollständig umströmt wird und der minimale Abstand des Bonddrahtes (2) zur Trennfuge (61) mindestens 0,5 mm beträgt. Ggf. kann zur klaren Definition dieser Trennfuge (61) in die Form ein Stempel eingeschoben werden, der vor dem zweiten spritz- oder gießtechnischen Fertigungsschritt wieder heraus- oder zur Seite gefahren bzw. geschwenkt wird. Die zu den Elektronikteilen hin orientierte Formfläche des Stempels kann dabei u.a. zum Erzielen einer bestimmten optischen Wirkung profiliert sein.

Sobald der den Elektronikschutzkörper (41) bildende Kunststoff (53) eine zähflüssige Phase erreicht hat, das ist z.B. nur wenige Sekunden nach dem Einspritzen, wird in das Restvolumen der Form oberhalb der Trennfuge (61) z.B. der Kunststoff (53) eingespritzt. Dies geschieht z.B. über eine Einspritzstelle (31) in der Stirnfläche (22) oder eine Einspritzstelle (32) in der Nebenlichtaustrittsfläche (26), vgl. Figur 1. Der einströmende Kunststoff (33) verbindet sich mit dem noch zähflüssigen Kunststoff (53) des Elektronikschutzkörpers (41), ggf. löst er auch die schon erstarrte Oberfläche an. Die Vernetzung bzw. Verschmelzung in der Trennfuge (61) ist so vollständig, dass beide Kunststoffe (33, 53) einen homogenen Körper bilden. Eine Lichtbrechung im Bereich der dann verschwundenen Trennfuge (61) wird vermieden.

Alternativ hierzu kann für spezielle Anwendungsfälle die Lichtbrechung durch Verwenden von z.B. unterschiedlich dichter Kunststoffe gezielt herbeigeführt werden. Ggf. werden hierfür mehrere Schichten verschiedener Kunststoffarten eingespritzt.

Die Figuren 3 und 4 stellen eine Verbund-LED (70) im Längsschnitt und in der Draufsicht dar. Das gezeigte Ausführungs-

beispiel umfasst drei Elektronikschutzkörper (86-88) jeweils einschließlich der Elektronikteile (1-6) und einen Lichtleitkörper (76). Die Elektronikschutzkörper (86-88) und der Lichtleitkörper (76) werden z.B. in einer Spritzgussform nach dem zuvor beschriebenen Verfahren hergestellt. Sie bilden nach dem Spritzvorgang eine unlösbare Einheit.

Der Lichtleitkörper (76) hat eine Hauptlichtaustrittsöffnung (72) die gegenüber den Chips (6) angeordnet ist, vgl. Figur 1. An die Hauptlichtaustrittsfläche (72) schließen sich vier Nebenlichtaustrittsflächen (82-85) an.

Die dargestellte Verbund-LED (70) ist beispielsweise eine heckseitige Kraftfahrzeugsignalbeleuchtung, die im Bereich einer seitlichen Fahrzeugkante (91) integriert ist. Innerhalb der Verbund-LED (70) stellt beispielsweise der vor dem Elektronikschutzkörper (86) liegende Bereich einen Fahrrichtungsanzeiger, der vor dem Elektronikschutzkörper (87) liegende Bereich ein Bremslicht und der vor dem Elektronikschutzkörper (88) liegende Bereich ein Rücklicht dar. Hierbei hat die in den Figuren 3 und 4 dargestellte Nebenlichtaustrittsfläche (82) die Funktion einer nebengeordneten Hauptlichtaustrittsöffnung. Sie soll zur Seite hin Licht abstrahlen.

Zum Erzielen einer hohen Formtreue und Konturenpräzision kann ein Spritzprägeverfahren angewandt werden. Auch ist denkbar z.B. die Hauptlichtaustrittsflächen (22, 72) mit ihrer Linsen- und/oder Streuflächen separat herzustellen und in die Spritzgussform vorher einzulegen. Das Gleiche gilt für die Nebenlichtaustrittsflächen (26, 82-85).

Bei einer weiteren Alternative wird ein separater Lichtleitkörper (29) in die Form oberhalb der Elektronikteile (1-6) eingelegt. Dabei hat der Lichtleitkörper (29) z.B. noch unfertige Nebenlichtaustrittsflächen, d.h. seine derzeitigen Seitenflächen liegen nicht an der Form an. Dann wird zunächst der

Elektronikschutzkörper (41) gegossen oder gespritzt. In einem weiteren Verfahrensschritt werden die noch leeren Zwischenräume (28) zwischen dem Elektronikschutzkörper (41) und dem Lichtleitkörper (29) sowie zwischen dem Lichtleitkörper (29) und der Form ausgefüllt. Der zuletzt eingebrachte Kunststoff (33) verschmilzt den Lichtleitkörper (29) mit dem Elektronikschutzkörper (41) unter dem Erzielen einer hohen Formgenauigkeit und bei großer Abkühlungsgeschwindigkeit. Letztere ist u.a. bedingt durch das vorherige Einlegen des großvolumigen, erkalteten Lichtleitkörpers (29), der hier nur in einer relativ dünnen Randzone mit neu eingebrachtem flüssigen Kunststoff (33) in Kontakt kommt.

Auch hier lässt sich zusätzlich ein Spritzprägeverfahrensschritt anfügen.

Bezugszeichenliste:

1	Anschluss, Anode, Elektrode
2	Bonddraht, Aludraht
4	Anschluss, Kathode, Elektrode
5	Reflektorwanne
6	Chip
10	LED
21	Lichtleitkörper
22	Stirnfläche, Hauptlichtaustrittsfläche
23	Fresnellinse
24	Streufläche
26	Mantelfläche, Nebenlichtaustrittsfläche, Reflektorfläche
28	Zwischenräume
29	Lichtleitkörper, separat
31, 32	Einspritzstellen
33	Werkstoff von (21)
41	Elektronikschutzkörper
42	Bodenfläche, Bereich
43	bereichsweise zylindrische Mantelfläche

- 51 Einspritzstelle
- 53 Werkstoff von (41)
- 61 Trennfuge
- 70 LED-Verbund
- 72 Hauptlichtaustrittsfläche
- 76 Lichtleitkörper
- 82 - 85 Nebenlichtaustrittsfläche
- 86 - 88 Elektronikschutzkörper
- 91 Fahrzeug- und Verbund-LED-Kante

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Herstellen von lichtleitenden LED-Körpern (10, 70), aus einem vor dem endgültigen Erstarren fließfähigen Werkstoff (33, 53), in einer Form, wobei der einzelne LED-Körper (10, 70) mindestens einen lichtemittierenden Chip (6) und mindestens zwei elektrische - mit dem Chip (6) verbundene - Anschlüsse (1, 4) umfasst,
 - wobei mindestens ein fließfähiger Werkstoff (33, 53) über wenigstens zwei verschiedenen Stellen (31, 32, 51) in die Form zueinander zeitlich versetzt eingebracht wird,
 - wobei die erste Einbringung des fließfähigen Werkstoffes (53) zum Umströmen des Chips (6) und der Anschlüsse (1, 4) in diesem Bereich (42, 43) erfolgt und
 - wobei die weiteren Einbringungen eines oder mehrerer fließfähiger Werkstoffe (33, 53) in Bereichen erfolgen, die außerhalb des Chip- und Anschlussbereiches (42, 43) liegen.
2. Verfahren zum Herstellen von lichtleitenden LED-Körpern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zeitliche Versatz zwischen dem Einbringen des ersten (53), und des zweiten fließfähigen Werkstoffes (33) kürzer ist als die Erstarungsphase des zuerst eingebrachten Werkstoffes (53).
3. Verfahren zum Herstellen von lichtleitenden LED-Körpern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der LED-Körper (10) mindestens ein Volumen von 0,3 ml aufweist.

4. Verfahren zum Herstellen von lichtleitenden LED-Körpern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei der ersten Einbringung des fließfähigen Werkstoffs (53) der Chip (6) und/oder seine Anschlüsse (1, 4) soweit eingebettet werden, dass die kürzeste Entfernung zum anschließend eingebrachten fließfähigen Werkstoff (33) mindestens 0,5 mm beträgt.

5. Verfahren zum Herstellen von lichtleitenden LED-Körpern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Einbringung des fließfähigen Werkstoffs (53) zwischen den Anschlüssen (1, 4) an der Chipunterseite erfolgt.

6. Verfahren zum Herstellen von lichtleitenden LED-Körpern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Richtung der Einbringung des zweiten fließfähigen Werkstoffes (33) von der Richtung der Einbringung des zuerst eingebrachten Werkstoffes (53) unterscheidet.

7. Verfahren zum Herstellen von lichtleitenden LED-Körpern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkstoffmenge mindestens eines nachträglich eingebrachten Werkstoffes (33) mindestens fünfmal größer ist als die zuerst eingebrachte Werkstoffmenge.

8. Verfahren zum Herstellen von lichtleitenden LED-Körpern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass nacheinander eingebrachte Werkstoffe (33, 53) identisch sind.

1/3

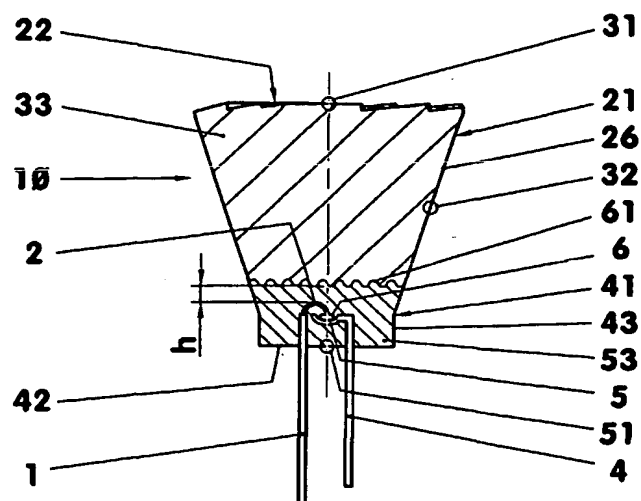


Fig. 1

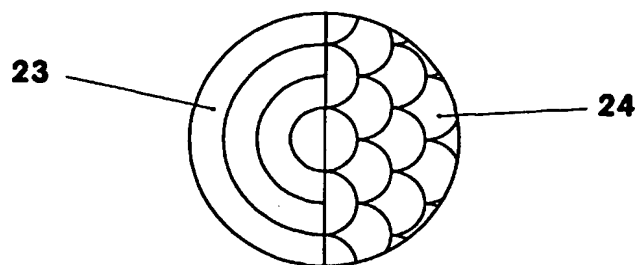


Fig. 2

2/3

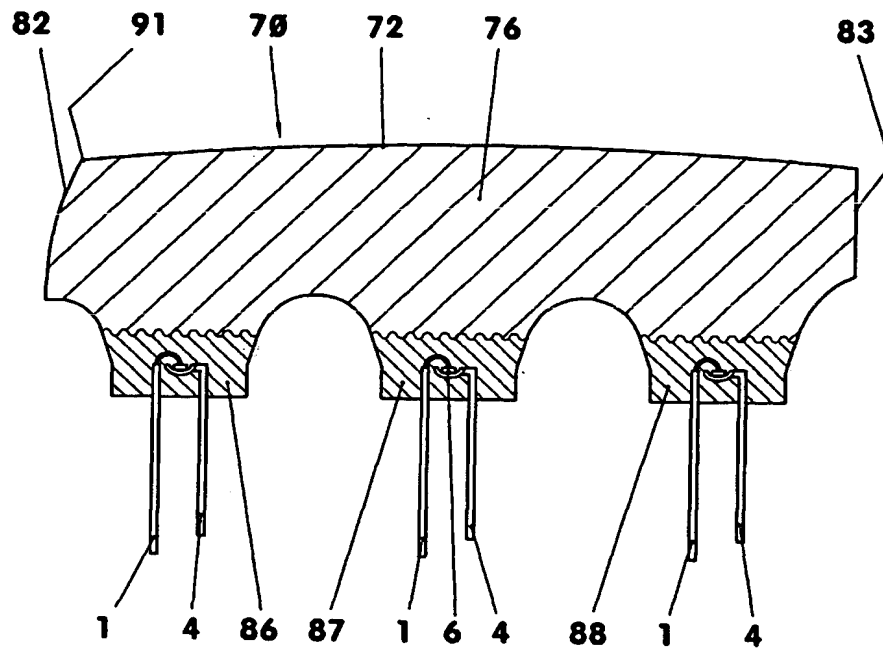


Fig. 3

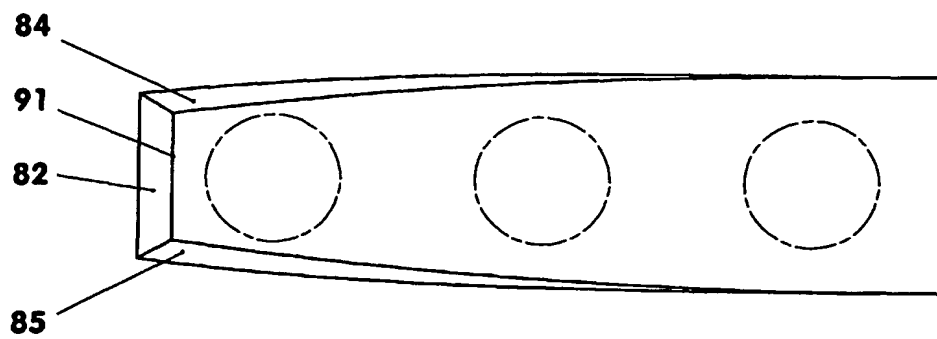


Fig. 4

3/3

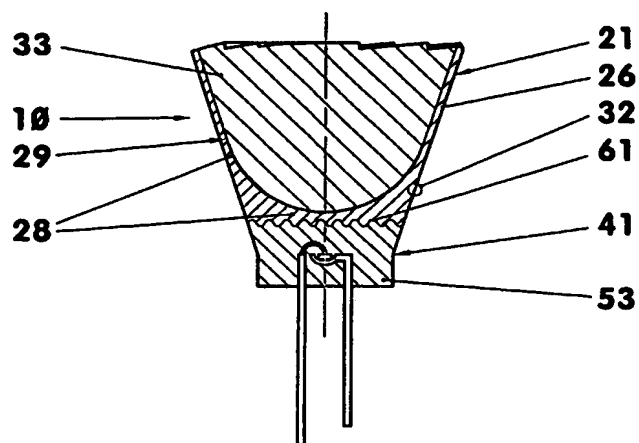


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/04739

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L33/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 052 (E-100), 7 April 1982 (1982-04-07) & JP 56 165373 A (ROHM), 18 December 1981 (1981-12-18) abstract	1
A	US 2001/026011 A1 (REESE S ET AL) 4 October 2001 (2001-10-04) paragraphs '0101!-'0105!	1
A	US 3 609 475 A (KAPOSHILIN G) 28 September 1971 (1971-09-28) column 2, line 15-24	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 April 2004

Date of mailing of the international search report

16/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

van der Linden, J.E.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 02/04739

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 56165373	A	18-12-1981	JP 1387963 C	14-07-1987
			JP 61058995 B	13-12-1986
US 2001026011	A1	04-10-2001	US 6335548 B1	01-01-2002
			US 2003168670 A1	11-09-2003
			AU 3899500 A	04-10-2000
			CA 2373368 A1	21-09-2000
			EP 1169735 A1	09-01-2002
			JP 2002539623 T	19-11-2002
			WO 0055914 A1	21-09-2000
			US 6670207 B1	30-12-2003
			US 2002004251 A1	10-01-2002
			CA 2430747 A1	08-08-2002
			EP 1358668 A2	05-11-2003
			WO 02061803 A2	08-08-2002
			AU 3527900 A	04-10-2000
			CA 2367011 A1	21-09-2000
			EP 1169668 A1	09-01-2002
			JP 2002539026 T	19-11-2002
			US 2002154379 A1	24-10-2002
			US 2003002179 A1	02-01-2003
			US 6441943 B1	27-08-2002
US 3609475	A	28-09-1971	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/04739

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01L33/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 052 (E-100), 7. April 1982 (1982-04-07) & JP 56 165373 A (ROHM), 18. Dezember 1981 (1981-12-18) Zusammenfassung	1
A	US 2001/026011 A1 (REESE S ET AL) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) Absätze '0101!-'0105!	1
A	US 3 609 475 A (KAPOSHILIN G) 28. September 1971 (1971-09-28) Spalte 2, Zeile 15-24	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

8. April 2004

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

16/04/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

van der Linden, J.E.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/04739

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 56165373 A	18-12-1981	JP 1387963 C	14-07-1987
		JP 61058995 B	13-12-1986
US 2001026011 A1	04-10-2001	US 6335548 B1	01-01-2002
		US 2003168670 A1	11-09-2003
		AU 3899500 A	04-10-2000
		CA 2373368 A1	21-09-2000
		EP 1169735 A1	09-01-2002
		JP 2002539623 T	19-11-2002
		WO 0055914 A1	21-09-2000
		US 6670207 B1	30-12-2003
		US 2002004251 A1	10-01-2002
		CA 2430747 A1	08-08-2002
		EP 1358668 A2	05-11-2003
		WO 02061803 A2	08-08-2002
		AU 3527900 A	04-10-2000
		CA 2367011 A1	21-09-2000
		EP 1169668 A1	09-01-2002
		JP 2002539026 T	19-11-2002
		US 2002154379 A1	24-10-2002
		US 2003002179 A1	02-01-2003
		US 6441943 B1	27-08-2002
US 3609475 A	28-09-1971	KEINE	